

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-109002

(43)Date of publication of application : 20.05.1987

(51)Int.Cl.

G02B 5/20
G02F 1/133
G09F 9/35

(21)Application number : 60-249214

(22)Date of filing : 07.11.1985

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

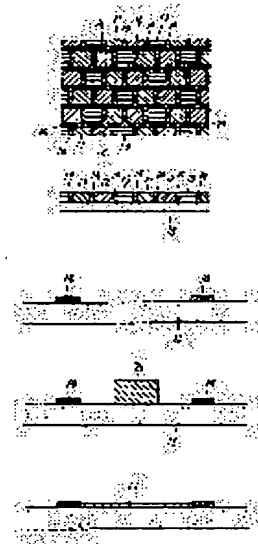
(72)Inventor : MATSUO YOSHIHIRO
SHIMIZU TOKIHIKO
MORIMOTO KAZUHISA

(54) PRODUCTION OF COLOR FILTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PURPOSE: To form picture elements to the dimensional accuracy of micron order or below at a low cost by forming partition walls in the boundary regions of the parts intended for color filters on a transparent substrate and uniformly spreading the color ink injected into the intended parts over the entire surface thereof.

CONSTITUTION: The pattern of only the partition walls 14 is formed by a lithographic method on the transparent substrate 15 and a specified amt. of lipophilic red ink 21 is injected into the parts intended for the red filters enclosed by the colorless and transparent partition walls 14. The prescribed amt. of the injected red ink 21 is then spread uniformly over the entire surface within the parts intended for the red filters. The glass substrate is held horizontal and is heated to improve the wettability with the surface of the lipophilic substrate subjected to a silane coupling treatment before the injected red ink 21 dries. The red ink 21 is thus uniformly thermally diffused over the entire surface in the parts intended for the red filters. The injection stage and thermal diffusion stage are similarly repeated to successively forms the green filters 12 and the blue filters 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-109002

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月20日

G 02 B 5/20
G 02 F 1/133
G 09 F 9/351 0 1
3 0 67529-2H
8205-2H
6731-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 液晶表示用カラーフィルタの製造方法

⑮ 特 願 昭60-249214

⑯ 出 願 昭60(1985)11月7日

⑰ 発 明 者 松 尾 嘉 浩 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑱ 発 明 者 清 水 時 彦 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑲ 発 明 者 森 本 和 久 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地
 ㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示用カラーフィルタの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 透明基板上におけるカラーフィルタの予定部分の境界領域に仕切り壁をリソグラフィ法により形成する工程と、前記カラーフィルタの予定部分内にカラーインキを所定量注入する工程と、注入した前記カラーインキを上記予定部分内の全面に均一に広げることによりカラーフィルタを形成する工程との少なくとも三工程を含む液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(2) 仕切り壁が、無色透光性であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(3) 仕切り壁が、黒色不透光性であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(4) カラーフィルタの予定部分内にカラーインキを所定量注入する工程において、注入する方法と

して、オフセット印刷、凸版印刷、凹版印刷、スクリーン印刷、熱転写印刷、インキジェット印刷、および静電印刷からなる印刷法のうち一つの印刷法を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(5) カラーフィルタの予定部分内に注入したカラーインキを上記予定部分内の全面に均一に広げる工程において、インキを均一に広げる方法が熱拡散法であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(6) カラーフィルタの予定部分内に注入したカラーインキを上記予定部分内の全面に均一に広げる工程において、インキを均一に広げる方法が押圧法であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(7) 上記押圧法が、表面が平滑な硬い板を用い、その表面をすでに注入したカラーインキと対向させ、かつ表面が平滑な硬い板とカラーインキを注入した透明基板とを平行に重ねた後、軟かい耐真空性の袋の中に入れ、減圧雰囲気下に置き、その

袋を密封した後、再び大気圧雰囲気下に置くことによって、ほぼ大気圧の圧力で押圧することを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(8) カラーインキが、透明基板に対して良く濡れ、一方仕切り壁に対して濡れ難いことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(9) 仕切り壁が光照射重合・架橋体からなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(10) 仕切り壁が電子線照射重合・架橋体からなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(11) 仕切り壁をリソグラフィ法により形成する工程において、架橋・重合性物質と黒色色材との少なくとも二種以上からなる混合物を透明基板上に塗布し、マスキング露光法によりカラーフィルタの予定部分の境界領域のみを架橋・重合させて、黒色不透光性の仕切り壁を形成することを特徴と

域が透明基板の上に設けられる。

従来、カラーフィルタの製造には印刷法、ホットリソグラフィなどが用いられている。印刷法は低コストなカラーフィルタを提供することができるが、カラーフィルタの画素寸法が $100\mu\text{m}$ 以下と小さく、ミクロン以下の寸法精度が要求される場合には適用することができない。すなわち、印刷パターンのはれ、画素のにじみ、画素間の重なり、印刷もれなどが表示品質が低いという欠点があった。しかし、印刷法の低コスト性を生かし、印刷パターンのはれおよび画素のにじみをなくする改良発明(特開昭60-101583号公報)がみられる。この発明の製造方法は、カラーフィルタ画素間の境界領域予定部分にホットレジスト層を設ける工程、カラーフィルタ画素予定部分に印刷法によりカラーフィルタを形成する工程、および前記ホットレジスト層を除去する工程からなる。すなわちこの製造方法では、一度設けた画素間のホットレジスト層を再び除去することによって表示品質の向上をはかっている。しかし、この方法では

する特許請求の範囲第3項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

(12) 仕切り壁をリソグラフィ法により形成する工程において、まず架橋・重合性物質を透明基板上に塗布し、マスキング露光法によりカラーフィルタの予定部分の境界領域のみを架橋・重合させて仕切り壁を形成し、次に、少なくとも一種以上の色素からなる黒色色素を用いて上記仕切り壁を着色させて、黒色不透光性の仕切り壁を形成することを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の液晶表示用カラーフィルタの製造方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は表示品質の高い、低コストな液晶表示用カラーフィルタの製造方法に関するものである。

従来の技術

液晶動面表示用カラーフィルタは、例えば赤、緑、青の三原色の画素を一絵素とし、多数の絵素から構成される。そして各画素間には、一定の幅をもつ無色透光性あるいは黒色不透光性の境界領

印刷もれは完全に無くすることはできない。一方、リソグラフィ法によるカラーフィルタの画素形成では、画素寸法が $100\mu\text{m}$ 以下の大きさで、サブミクロン精度の実現は容易であるが、リソグラフィ工程を数回繰り返すため、高コストになるという欠点がある。

発明が解決しようとする問題点

この様に従来のカラーフィルタ製造方法ではミクロン以下の高精度な画素形成と低コスト性とを同時に満すことが極めて困難であった。本発明は画素寸法が数 $100\mu\text{m}$ 以下の、寸法精度がミクロン以下の画素形成を、しかも低コストで行なうことを可能にするカラーフィルタの製造方法を提供するものである。

問題点を解決するための手段

本発明の製造方法は、透明基板上にカラーフィルタの予定部分の境界領域に仕切り壁をリソグラフィ法により形成する工程と、カラーフィルタの予定部分内にカラーインキを所定量注入する工程と、注入したカラーインキを上記予定部分内の全

面に均一に広げることによりカラーフィルタを形成する工程との少なくとも三工程からなる。

作 用

透明基板上のカラー画素予定部分の境界領域に形成される無色透光性あるいは黒色不透光性の仕切り壁はリソグラフィ法、例えばホトリソグラフィ法、あるいはサブミクロンによって形成されるので、画素寸法精度はミクロンに保つことができる。次に、カラー画素予定部分内にカラーインキを所定量注入した後注入したカラーインキを上記予定部分内の全面に均一に広げることによってカラーフィルタを形成させるので、色ぬけ（印刷もれ）、画素のにじみや他画素への重なりなどは起こらず表示品質が高く、しかもリソグラフィ工程は最初の一回だけであるので製造が容易であり、低コストなカラーフィルタを提供することができる。すなわち、カラーフィルタのでき上り画素寸法は、最初に形成した仕切り壁の寸法精度で決まることが本発明のカラーフィルタの特徴である。

実施例

実施例1

色フィルタ予定部分（ $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ）内に第2図(b)に示すように、親油性の赤インキ21をある一定量だけ注入する。その注入方法としてスクリーン印刷法を用いた。印刷の繰り返し位置決め精度が $\pm 30\mu\text{m}$ であるので、カラーインキが通過するスクリーン印刷版の窓の面積は $40\mu\text{m} \times 40\mu\text{m}$ の大きさに設計した。この時、印刷版の窓の位置は必ずカラーフィルタ予定部分の中に入る。そこでスキージーの押圧により所定量の赤インキを印刷版の窓から押出し、赤色フィルタ予定部分内に注入した。第2図bは、一定量の赤インキ21がちょうど赤色フィルタ予定部分内の中央に注入された状態の断面図である。この様に、カラーインキをカラーフィルタ予定部分内のどこかに所定量だけ注入する工程は量産性が高く、低コストなカラーフィルタを得る。ここで用いた赤インキはブリリアントカーミン6Bの顔料をロジン変性フェノール樹脂、あまに油、石油系溶剤からなるビヒクルで混練した親油性のインキである。

次に、注入された所定量の赤インキ21（面積

本発明の液晶表示用カラーフィルタの製造方法について説明する。まずリソグラフィ法を用いて第1図に示すような仕切り壁14のみのパターンを透明基板15の上に形成する。透明基板15の材質としては例えばガラスを用い、このガラス基板の表面をシランカップリング剤で処理し、親油性表面に改質する。仕切り壁14の材質としては例えばセラチンなどの感光性樹脂を用い、これをスピナーを用いて面積 $110\text{mm} \times 85\text{mm}$ の、シランカップリング処理したガラス基板上に全面に所定厚みだけ均一に塗布し、ミクロン精度の6インチ大のマスクを用いてアライメントし、仕切り壁予定領域部分（幅 $20\mu\text{m}$ ）のみに紫外線露光を行ない、露光部分のみを架橋反応させる。その後、水洗現像を行ない、非露光部のセラチンを除去し、幅 $20\mu\text{m}$ の無色透光性の仕切り壁、面積 $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ のカラーフィルタ画素からなるパターンを形成した。この状態の断面図を第2図(a)に示す。

次に、無色透光性の仕切り壁14で囲まれた赤

$40\mu\text{m} \times 40\mu\text{m}$ ）を赤色フィルタ予定部分内の全面（ $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ）に均一に広げた。このインキを広げる工程で望ましいことは、カラーインキ21が透明基板15に対して良く濡れることであり、仕切り壁14に対しては濡れ難いことである。注入された赤インキ21が乾燥する前にガラス基板を水平に保ちつつ、 $60 \sim 80^\circ\text{C}$ の温度に加熱し、インキ粘性を下げて、シランカップリング処理した親油性の基板表面との濡れ性を良くして、赤インキ21を赤色フィルタ予定部分内の全面に均一に熱拡散させた。この状態の断面図を第2図(c)に示す。この様な均一拡散工程は極めて量産性が高く、低コストなカラーフィルタを提供することができる。この様にして第1図に示すような無色透光性の仕切り壁14と赤色フィルタ12とからなるパターンを透明基板15の上に形成した。

同様にして、注入工程と熱拡散工程を繰り返して、緑色フィルタ12、青色フィルタ13を逐次形成した。ここで用いた緑色インキはフタロシア

ニンググリーン顔料を前記と同種類のビヒクルと混練調合したもの、また青色インキはフタロシアニンブルー顔料と前記と同種類のビヒクルと混練調合したものを用いた。またそれぞれのカラーインキ注入に用いたスクリーン印刷版の窓の大きさは同じく $40\mu\text{m} \times 40\mu\text{m}$ であった。この様にして第1図に示す様な、無色透光性の仕切り壁14、赤色フィルタ11、緑色フィルタ12、青色フィルタ13、および透明基板15からなるカラーフィルタを作成した。なお、液晶表示の面質において明るさを重視する場合には、カラーフィルタの仕切り壁としては、上記実施例のように無色透光性の材質を選択することが望ましい。

実施例2

次に、電子線リソグラフィを用いて第1図に示すような黒色不透光性の仕切り壁14のみのパターンを透明基板15の上に形成した。透明基板15としてはシランカップリング剤で表面処理した、面積 $250\text{mm} \times 190\text{mm}$ のガラス基板を用いた。黒色不透光性の仕切り壁14の材質としてはカー

ボンブラックを混練した末端アクリル基をもつ電子線硬化樹脂を用い、これをコートを用いて上記表面処理したガラス基板の上に所定厚みだけ全面に塗布し、乾燥させた。次に $3\mu\text{m}$ 径の電子ビーム走査装置を用いて、コンピュータ制御によるパターンニングを行ない、 $3\mu\text{m}$ 幅の仕切り壁予定部分のみに電子線照射を行ない、照射部分のみを重合反応させ、基板全面にパターン形成を行なった。その後、溶剤で現像し、非照射部分のアクリル系オリゴマ(モノマー)を除去し、幅 $3\mu\text{m}$ の黒色仕切り壁14、面積 $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ のカラーフィルタ面積からなるパターンを形成した。また、黒色不透光性の仕切り壁14の形成には、感光性樹脂あるいは電子線硬化性樹脂の塗膜を作り、リソグラフィによるパターンニングにより仕切り壁を作った後、黒色色素をもって黒色に染色、着色させてもよい。

次に、黒色不透光性の仕切り壁14で囲まれた赤色フィルタ予定部分($100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$)に赤色インキを所定量だけ注入した。用いた赤イン

キは実施例1で用いた親油性インキと同種のものであり、注入にはオフセット印刷法を利用した。なお、注入には他に凸版印刷法、凹版印刷法、熱転写印刷法、インクジェット印刷法、および静電印刷法などを利用することができる。用いたオフセット凸版印刷の繰り返し位置決め精度は $\pm 20\mu\text{m}$ であるので、オフセット凸版の面線部の面積を $60\mu\text{m} \times 60\mu\text{m}$ の大きさに設計した。この時、凸版の面線部(インキが付着する部分)の位置は必ずカラーフィルタ予定部分の中に入る。したがってオフセット印刷により、所定量の赤インキが赤色フィルタ予定部分内の基板上に注入されたことになる。

次に、注入された所定量の赤インキ21(面積 $60\mu\text{m} \times 60\mu\text{m}$)を赤色フィルタ予定部分内の全面($100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$)に均一に広げた。その広げる方法は押圧法によった。表面が平滑な硬い板(剛体)を透明基板15と平行に重ねて、押圧し、面積 $60\mu\text{m} \times 60\mu\text{m}$ の赤インキ21を面積 $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ の赤色フィルタ11にした。

この時、赤インキ21を軟らかくし、変形し易いように加熱することは広げる上に有効な手段であった。さらに均一に押圧する方法としては、上記赤インキ21を抑制した透明基板15と硬い板を重ねたものを軟かいプラスチックフィルムの中に入れ真空中でその袋を密封した後、それらを実圧下の雰囲気置くことによってほぼ1気圧の圧力で押圧する方法が有効な手段であった。

同様に、オフセット凸版印刷法を利用した注入工程と押圧法によるインキを広げる工程とを繰り返して、緑色フィルタ12、青色フィルタ13を逐次形成した。ここで用いた緑色インキおよび青色インキはそれぞれ実施例1で用いたものと同種類の親油性インキであった。

以上のカラーフィルタの製造方法はリソグラフィによる黒色仕切り壁の形成-赤インキ注入-押圧-緑インキ注入-押圧-青インキ注入-押圧の各工程の順に行なわれたものであるが、量産的には押圧によるインキを広げる工程は最後にまとめて行なう製造工程が望ましい。したがって、リソ

グラフィによる仕切り壁の形成—赤インキ注入、
緑インキ注入—青インキ注入—押圧の各工程順に
従って前記と同様のカラーフィルタを作成した。
なお、赤インキ、緑インキ、および青インキの注
入工程の順序はカラーフィルタの設計に従って適
宜変更することができる。

この様にして第1図に示すような、黑色不透光
性の仕切り壁14、赤色フィルタ11、緑フィル
タ12、青色フィルタ13、および透明基板15
からなるカラーフィルタを作成した。なお液晶表
示の画質において色再現性、コントラストを重視
する場合には、カラーフィルタの仕切り壁として
は、上記実施例のように黑色不透光性の材質を選
択することが望ましい。

発明の効果

三原色の多数画素、画素間の仕切り壁（無色透
光性あるいは黑色不透光性）から成るカラーフィ
ルタを製造するための本発明の方法は、基本的には
リソグラフィ工程が1回、インキ注入工程が3回、
注入インキを広げる工程が1回（最大3回ま

で）である。したがって、ミクロン以下の高精度な
画素から成る表示品質の高いカラーフィルタを
低コストで提供することができる。

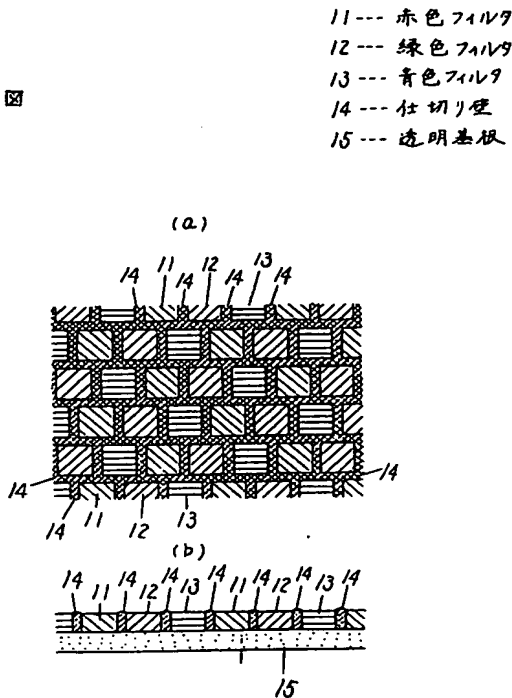
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のカラーフィルタの部分的構成
を示し(a)はその平面図、(b)はその断面図、第2図
(a), (b), (c)は本発明のカラーフィルタの製造方法
を説明するための各工程での仕上がり品の一面素
部分の構成を示す断面図である。

11……赤色フィルタ、12……緑色フィルタ、
13……青色フィルタ、14……仕切り壁、15
……透明基板、21……注入された赤インキ。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第1図



第2図

